

## Alimentación ninfal de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) en el Caño Paso del Diablo, Venezuela

Carlos Luis Bello C. y María Isabel Cabrera F.

Lab. de Limnología, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Apartado 10552 (Ofic. Santa Rita), Maracaibo 4002, Venezuela. Fax: 58-61-598096. Corel: cbello@mail.luz.ve

Recibido 13-VI-2000. Corregido 15-I-2001. Aceptado 08-II-2001.

**Abstract:** The food habits of aquatic nymphs of 12 species of the family Leptophlebiidae were determined in a tropical intermittent stream in Venezuela. Three monthly samples of aquatic insects were taken from January to June in 1989. Two hundred and twenty-five stomach contents were analyzed. The results obtained were compared by the functional feeding groups classification. Species of the *Thraulodes* and *Farrodes* genera show significant differences in their diets.

**Key words:** Aquatic insects, Leptophlebiidae, food habits, functional feeding groups, neotropics.

Los insectos acuáticos ejercen numerosos papeles relacionados con la actividad biológica de las aguas corrientes. Entre ellos destaca la estimulación del crecimiento de la microflora, la descomposición de la materia orgánica y su papel en la transformación del sustrato en heces, que finalmente presenta propiedades físicas y químicas que afectan a los sistemas lóticos. En particular, los hábitos de alimentación de los insectos acuáticos favorecen la interacción entre la microflora y otros componentes de la fauna como los protozoos, incrementándose así el flujo de carbono y el ciclaje de nutrientes. La clasificación en grupos funcionales de alimentación de acuerdo a Cummins (1978) y Cummins y Merritt (1996) en recolectores, raspadores, desmenuzadores, taldadores, depredadores y parásitos, ha sido poco estudiada en los ríos tropicales. La clasificación en grupos funcionales está basada en la asociación que existe entre una serie de adaptaciones alimentarias y la categoría de los recursos nutricionales. Entre los trabajos de hábitos alimentarios de insectos acuáticos realizados en ríos de zonas templadas se encuentran los de Lavandier (1984), Rader y Ward (1989) y Peckarsky *et al.* (1994).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los hábitos alimentarios de las ninfas acuáticas pertenecientes a la familia Leptophlebiidae (Ephemeroptera) del Caño Paso del Diablo de la Cuenca del Río Guasare (Edo. Zulia, Venezuela) y comparar los resultados obtenidos con la clasificación en grupos funcionales propuesta por Cummins (1978) y Cummins y Merritt (1996).

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de insectos acuáticos fueron tomadas en el Caño Paso del Diablo, corriente intermitente tropical, afluente del río Guasare que desemboca en el golfo de Venezuela; el área (72°14'-72°22' W y 10°42'-11°18' N) está limitada al norte por el río Guasare y al sur por el río Cachirí, a 100 msnm. La vegetación de la zona ha sido clasificada como bosque semisecco tropical.

Los muestreos se realizaron de enero a junio de 1989, lapso que incluye tanto periodo de sequía como de lluvia.

Fueron tomadas tres muestras mensuales de insectos acuáticos con una red "Surber"

modificada y con un cilindro plástico que penetra a cierta profundidad del sustrato. Para el estudio de los hábitos alimentarios se utilizó el método de los puntos así como la técnica microhistológica de Cavender y Hansen adaptada por Bello y Cabrera (1999). Se analizaron 225 contenidos estomacales. La identificación de las especies de Leptophlebiidae fue realizada según Needham y Murphy (1924), Peters y Edmunds (1972), Pescador y Peters (1980), Domínguez *et al.* (1992, 1994, 1997) y Bello (2000). Simultáneamente, se utilizó la clasificación en grupos funcionales de los insectos acuáticos propuesta por Cummins (1978) y Cummins y Merritt (1996).

## RESULTADOS

De acuerdo al contenido de los estómagos (Fig. 1), los hábitos alimentarios de los insectos pueden ser caracterizados como sigue:

<i>Thraulodes</i> sp.1	Detritívoro-recolector
<i>Thraulodes</i> sp.2	Detritívoro-filtrador
<i>Thraulodes</i> sp.3	Detritívoro-raspador
<i>Farrodes</i> sp.1	Detritívoro-raspador
<i>Farrodes</i> sp.2	Detritívoro-desmenuzador
<i>Choroterpes</i> sp.1	Detritívoro-recolector
<i>Choroterpes</i> sp.2	Detritívoro-recolector
<i>Choroterpes</i> sp.3	Detritívoro-recolector
<i>Hermanellopsis</i> sp.	Detritívoro-desmenuzador
<i>Terpides</i> sp.	Detritívoro-desmenuzador
<i>Mandreca</i> sp.1 (?)	Detritívoro-recolector
<i>Mandreca</i> sp.2 (?)	Detritívoro-recolector

Cummins (1978) y Cummins y Merritt (1996) sugieren que se debe establecer un criterio ecológico para organizar la información de los insectos acuáticos, esto como consecuencia en parte de las dificultades que existen para la identificación taxonómica de los mismos. De esta manera, proponen que un criterio adecuado debe incluir: 1) Hábitat, 2) Hábitos o modo de existencia, 3) Hábitos alimentarios o relaciones tróficas (grupo funcional).

De acuerdo a las categorías sugeridas por Cummins (1978) y Cummins y Merritt (1996), todas las especies de los géneros de la familia

Leptophlebiidae (Ephemeroptera) representadas en la zona de estudio pertenecen al grupo funcional de los recolectores.

Se realizó un análisis de la varianza de una vía, para cada uno de los items alimenticios *i.e.* materia orgánica particulada fina (MOPF), materia orgánica particulada gruesa (MOPG), arena, diatomeas y otras algas. Para los cinco items se encontraron diferencias significativas entre las especies. Los valores de F, significativos al 95 % de confianza, fueron: 227 (MOPF), 147.5 (MOPG), 50.4 (arena), 327.1 (diatomeas) y 126.4 (otras algas). La presencia de heterocedasticidad en los datos llevó a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual también arrojó diferencias significativas al 95 % de confianza, entre las medias de las especies para los cinco items alimenticios. Los valores fueron 192.8 (MOPF), 200.4 (MOPG), 143.7 (arena), 242.9 (diatomeas) y 193.5 (otras algas). Por tanto la varianza de los hábitos alimentarios dentro de las especies es menor que la varianza de los hábitos alimentarios entre las especies.

## DISCUSIÓN

Los grupos funcionales proporcionan un marco de referencia general de la comunidad, ya que se debe tener en consideración que la mayoría de los insectos acuáticos son oportunistas en su alimentación y no pueden ser colocados rígidamente en un grupo funcional. Esto pudo ser observado durante el análisis del contenido de los tractos digestivos. En un mismo género, las especies presentan diferencias apreciables en la dieta (*Thraulodes* sp.1 y *Thraulodes* sp.2 con respecto a *Thraulodes* sp.3; *Farrodes* sp.1 con respecto a *Farrodes* sp.2). Estas diferencias destacan la importancia de trabajar a nivel de especie. En general se observa que la mayor parte de las especies de la familia Leptophlebiidae consume detritus (< 45 mm), con excepción de la especie 2 del género *Thraulodes* que es detritívora-filtradora. A diferencia de las otras especies, presenta gran cantidad de pelos y quetas en las patas

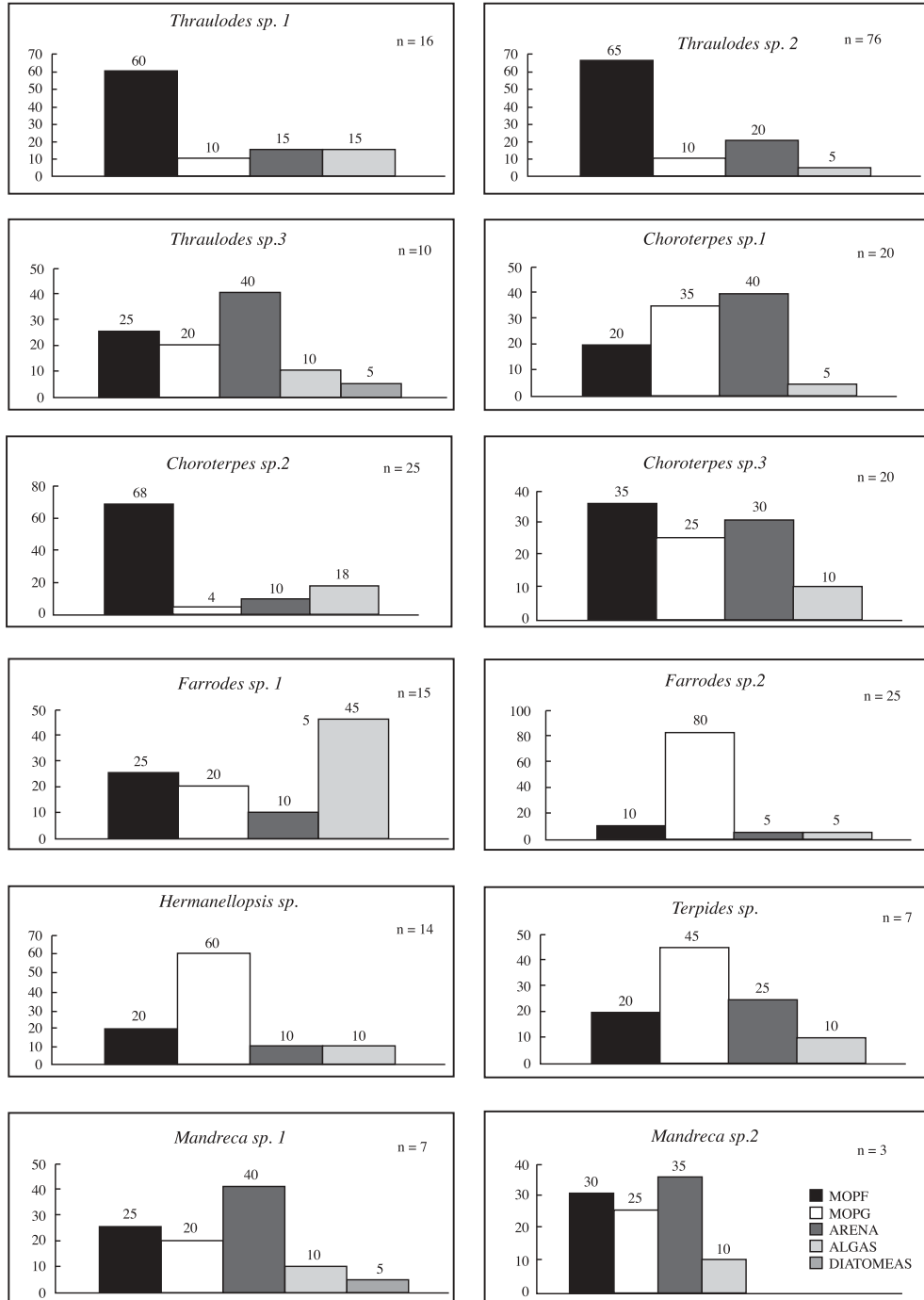


Fig. 1. Porcentajes de materia orgánica particulada fina (MOPF), materia orgánica particulada gruesa (MOPG), arena, diatomeas y otras algas, en los tractos digestivos de las ninfas de la familia Leptophlebiidae (n = 225).

Fig. 1. Fine particulate organic matter (MOPF) percentages, coarse particulate organic matter (MOPG), sand, diatoms and other algae in the digestive tracts of the nymphs of the family Leptophlebiidae (n = 225).

anteriores que actúan como trampas acumuladoras de materia orgánica. El análisis de los tractos digestivos de esta familia confirma que estos organismos se alimentan de detritus y materia orgánica relativamente gruesa acumulados en la hojarasca y que su papel en el proceso de degradación o descomposición de la hojarasca podría ser nulo o casi nulo. Esto último apoya lo encontrado por Maldonado (1984), quien informa que la hojarasca colonizada principalmente por la familia Leptophlebiidae (40 % - 60 %) en los caños del Guasare no registra pérdida de peso.

Durante el periodo de muestreo, el género *Thraulodes* constituyó el 40 % de la comunidad de Leptophlebiidae en el Caño Paso del Diablo, por lo que su papel en la transformación de la materia orgánica y remoción de los sólidos suspendidos podría ser relativamente alta.

Los detritívoros - desmenuzadores (*Farrodes* sp.2, *Hermanellopsis* sp. y *Terpides* sp.) de la familia Leptophlebiidae del caño (33 %) transforman materia orgánica particulada gruesa-fina a fina-ultrafina, la cual es importante para los recolectores y los microorganismos. Los detritívoros-raspadores (*Thraulodes* sp.3, *Farrodes* sp.1) de esta familia se encuentran en baja proporción, aproximadamente 15 %, lo cual podría explicarse por las fluctuaciones del perifiton observadas por Ferrer (1983), ya que la disponibilidad es baja durante los periodos de lluvia a consecuencia de la deriva catastrófica y también a que el caño está semicubierto por una vegetación ribereña que limita la entrada de luz.

En general, la presencia de altos porcentajes de arena en los tractos digestivos de los insectos acuáticos se relaciona con la utilización o aprovechamiento de los microorganismos asociados a la misma. Sin embargo, Bello (1991) sugiere que la presencia de mayor o menor porcentaje de arena en los tractos se relaciona más con las variaciones de los recursos alimenticios por efecto de las crecidas. Observó que cuando se producían derivas catastróficas, el porcentaje de arena en los tractos aumentaba casi un 80 % en la mayoría de los insectos acuáticos estudiados.

Si se considera que el aporte de la materia orgánica alóctona en el caño estudiado es elevado (Ferrer 1983) se podría sugerir que la presencia relativa de los grupos funcionales no está limitada por la disponibilidad de alimento, sino por factores físicos (flujo del río, principalmente) que afectan alternativamente a un recurso u a otro (materia orgánica y perifiton).

## RESUMEN

Los hábitos alimentarios de ninfas acuáticas de 12 especies de la familia Leptophlebiidae fueron determinados en un río intermitente tropical en Venezuela. Se tomaron tres muestras mensuales de insectos acuáticos desde enero hasta junio en 1989. Se analizaron 225 contenidos de estómagos. Los resultados obtenidos fueron comparados por la clasificación de grupos funcionales de alimentación. Especies de los géneros *Thraulodes* y *Farrodes* muestran diferencias significativas en sus dietas.

## REFERENCIAS

- Bello, C.L. 1991. Análisis de la comunidad de insectos acuáticos del Caño Paso del Diablo (Guasare-Edo. Zulia) con especial referencia a los Ephemeroptera y Trichoptera. Trabajo de Ascenso, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 84 p.
- Bello, C.L. & M.I. Cabrera. 1999. Uso de la técnica microhistológica de Cavender y Hansen en la identificación de insectos acuáticos. Bol. Entomol. Venez. 14: 77-79.
- Bello, C.L. 2000. Descripción taxonómica de las ninfas de seis géneros de la familia Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) del Caño Paso del Diablo, Región Carbonífera del Guasare (Edo. Zulia). Ciencia 8: 127-136.
- Cummins, K.W. 1978. Ecology and distribution of aquatic insects, p. 29-31. In R.W. Merritt & K.W. Cummins (eds.). An introduction to the aquatic insects in North America. Kendall-Hunt, Dubuque, Iowa.
- Cummins, K.W. & R.W. Merritt. 1996. Ecology and distribution of aquatic insects, p. 74-86. In R.W. Merritt & K.W. Cummins (eds.). An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall-Hunt, Dubuque, Iowa.
- Domínguez E., M.D. Hubbard & W.L. Peters. 1992. Clave para ninfas y adultos de las familias y géneros de

- Ephemeroptera (Insecta) sudamericanos. Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet, La Plata, Argentina. 41 p.
- Domínguez, E., M.D. Hubbard & M.L. Pescador. 1994. Fauna de agua dulce de la Rep. Argentina. 33: 1-142.
- Ferrer, O. 1983. Metabolismo del Caño Carichuano, Guasare (Edo. Zulia). Tesis de Licenciatura, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Lavandier, P. 1984. Dynamique des populations larvaires et regime alimentaire de *Rhyacophila tristis* (Trichoptera: Rhyacophilidae) dans un ruisseau de Haute montagne. Ann. Limnol. 20: 209-214.
- Maldonado, S. 1984. Procesamiento y cambios químicos que sufre la hojarasca de *Inga ingoides* en el Caño Carichuano (Guasare). Tesis de Licenciatura, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Needhan J. & H. Murphy. 1924. Neotropical mayflies. Bull. Lloyd Library Number 24. Entomol. Ser. 4: 1- 79.
- Peckarsky, B.L., C.A. Cowan & C.R. Anderson. 1994. Consequences and plasticity of the specialized predatory behavior of stream-dwelling stonefly larvae. Ecology 75: 166-181.
- Pescador M.L. & W.L. Peters. 1980. Two new genera of cool-adapted Leptophlebiidae (Ephemeroptera) in southern south America. Ann. Entomol. Soc. Amer. 73: 332-338.
- Peters W.L. & G.F. Edmunds, Jr. 1972. A revision of the generic classification of certain Leptophlebiidae from southern South America (Ephemeroptera). Ann. Entomol. Soc. Amer. 65: 1398-1414.
- Rader, R.B. & J.V. Ward. 1989. Influence of impoundments on mayfly diets, life histories and production. J. North Amer. Benthol. Soc. 8: 64-73.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Domínguez, E.M., M.D. Hubbard & M.L. Pescador. 1997. Checklist of the Ephemeroptera of South America. <http://www.famu.edu/mayfly/sacat.htm>

